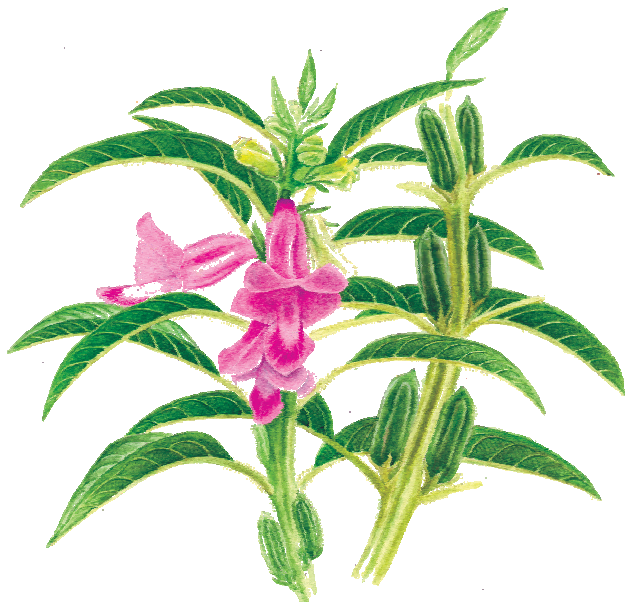


coleção
PLANTAR

Gergelim



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Algodão
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



A CULTURA DO GERGELIM

*Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2007*

Coleção Plantar, 50

Produção editorial: *Embrapa Informação Tecnológica*

Coordenação editorial: *Fernando do Amaral Pereira*
Mayara Rosa Carneiro
Lucilene Maria de Andrade

Supervisão editorial: *Carlos M. Andreotti*

Revisão de texto: *Rúbia Maria Pereira*

Normalização bibliográfica: *Celina Tomaz de Carvalho*

Editoração eletrônica: *Wamir Soares Ribeiro Júnior*

Ilustração da capa: *Álvaro E. Nunes*

1ª edição

1ª impressão (2007): 2.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº. 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP). Embrapa Informação Tecnológica

A cultura do gergelim / Nair Helena Castro Arriel... [et al.] – Brasília, DF :
Embrapa Informação Tecnológica, 2007.
72 p.: il. – (Coleção Plantar, 50).

ISBN: 978-85-7383-387-4

1. Beneficiamento. 2. Colheita. 3. Comercialização. 4. Culinária. 5. Plantio.
6. Sistema de cultivo. I. Arriel, Nair Helena Castro. II. Firmino, Paulo de Tarso.
III. Beltrão, Napoleão Esberard de Macêdo. IV. Soares, José Janduí. V. Araújo,
Alderí Emídio de. VI. Silva, Ayce Chaves. VII. Ferreira, Gilvan Barbosa. VIII.
Embrapa Algodão. IX. Coleção.

CDD 635.1



Autores

Nair Helena Castro Arriel

Engenheira agrônoma, Doutora em Fitomelhoramento e pesquisadora da Embrapa Algodão

nair@cnpa.embrapa.br

Paulo de Tarso Firmino

Engenheiro agrônomo, Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos e pesquisador da Embrapa Algodão

firmino@cnpa.embrapa.br

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

Engenheiro agrônomo, Doutor em Fisiologia da Produção e pesquisador da Embrapa Algodão

napoleao@cnpa.embrapa.br

José Janduí Soares

Biólogo, Mestre em Entomologia e pesquisador da Embrapa Algodão

soares@cnpa.embrapa.br

Alderí Emídio de Araújo

Engenheiro agrônomo, Mestre em Fitopatologia e pesquisador da Embrapa Algodão

alderi@cnpa.embrapa.br

Ayce Chaves Silva

Técnico agroindustrial e pesquisador da Embrapa Algodão

ayce@cnpa.embrapa.br

Gilvan Barbosa Ferreira

Engenheiro agrônomo, Doutor em Nutrição e Adubação de Plantas e pesquisador da Embrapa Algodão

gilvan@cnpa.embrapa.br



Apresentação

O agronegócio brasileiro é carente de informações direcionadas ao pequeno produtor. O objetivo da *Coleção Plantar* é preencher essa lacuna com informações oportunas e precisas sobre como produzir hortaliças, frutas e grãos numa área do sítio ou da fazenda, ou até mesmo num quintal.

Elaborado em linguagem conceitual simples e direta, o texto de cada título é dirigido ao produtor familiar, na certeza de que essas informações vão contribuir para a geração de mais alimentos, renda e emprego para os brasileiros, permitindo, assim, que a agricultura familiar incorpore-se ao agronegócio.

No momento em que o agronegócio conquista o mercado internacional, a Embrapa Informação Tecnológica reafirma a importância desta coleção didática como referência para o produtor familiar produzir com segurança, qualidade e eficiência.

Fernando do Amaral Pereira
Gerente-Geral
Embrapa Informação Tecnológica



Sumário

Introdução	9
Clima	14
Solos	17
Cultivares	26
Preparo do Solo e Plantio	27
Tratos Culturais	35
Doenças	40
Pragas	50
Colheita, Beneficiamento e Armazenamento	56
Comercialização	61
Coeficientes Técnicos	62
Composição Química e Usos	64
Referências	69
Literatura Recomendada	70



Introdução

O gergelim (*Sesamum indicum* L.), da família Pedaliácea, é uma das plantas oleaginosas mais antigas e usadas pela humanidade. Considera-se a África o continente de origem do gergelim, porque ali existe a maioria das espécies silvestres do gênero *Sesamum*, ao passo que na Ásia se encontra uma riqueza de formas e variedades das espécies cultivadas. No Brasil do século 16, o gergelim foi introduzido, na Região Nordeste, pelos portugueses, e foi tradicionalmente plantado para consumo local. Na Venezuela, desenvolveu-se como cultura comercial em virtude das condições climáticas muito favoráveis, bem como dos trabalhos de pesquisa que difundiram tal cultura. Na América do Norte, foi introduzido no fim do século 17 por escravos africanos.



Com ampla adaptabilidade às condições edafoclimáticas de clima quente, o gergelim tem bom nível de resistência à seca, e é fácil de ser cultivado: características que o transformam em excelente opção de diversificação agrícola por seu grande potencial econômico nos mercados nacional e internacional. Com efeito, tanto a elevada qualidade de seu óleo como sua alta concentração – equivalente a 50%, em média, do peso da semente – favorecem a aplicação do gergelim na indústria alimentícia e na indústria química de óleos, as quais se encontram hoje em plena ascensão, em decorrência do aumento anual de, aproximadamente, 15% na quantidade de produtos industrializáveis para consumo, o que gera demanda por produtos in natura e mercado potencial capaz de absorver quantidades superiores à oferta atual.



Atualmente o gergelim é cultivado em 71 países, em especial da Ásia e da África. A produção mundial é estimada em 3,16 milhões de toneladas, e, a superfície cultivada, em 6,56 milhões de hectares, com uma produtividade de 481,40 kg/ha. Índia e Myanmar são responsáveis por 49% da produção mundial de gergelim. O Brasil, por sua vez, é um pequeno produtor dessa planta, com 15 mil toneladas produzidas em 25 mil hectares, e com um rendimento em torno de 600,0 kg/ha (FAO, 2005). Além do cultivo tradicional na maioria dos estados nordestinos, o gergelim é cultivado também em São Paulo, em Goiás (maior produtor), no Mato Grosso e em Minas Gerais.

No Nordeste, a exploração comercial do gergelim teve início em 1986, após a drástica redução no cultivo do algodão, embora seja explorado há mais de 60 anos



na Região Centro-Sul do País, especialmente no Estado de São Paulo, para atender ao segmento agroindustrial oleaginoso e de alimentos in natura.

Ainda que com produção inferior à da maioria das oleaginosas cultivadas, tais como soja, coco, dendê, amendoim, girassol e mamona, o cultivo do gergelim representa excelente opção agrícola ao alcance de pequenos e médios produtores, por exigir práticas agrícolas simples e de fácil assimilação.

Em virtude da alta cotação dessa oleaginosa no comércio internacional, se mantidos os atuais níveis de produtividade pode-se expandir a área cultivada de gergelim e conquistar-se parcela do mercado externo com o excedente de produção, garantindo-se, assim, ao Nordeste, e a outras regiões, mais essa fonte de divisas. Em alguns países



asiáticos, essa oleaginosa tem significativa importância econômica e social.

Desde 1986 a Embrapa Algodão, sediada em Campina Grande, PB, vem desenvolvendo projetos de pesquisa com enfoque nessa oleaginosa, que, além de ser tolerante à seca, e de fácil cultivo, apresenta alto potencial agrônômico e pode ser usada em consórcio e na rotação de culturas. Consorciado com o algodão, o gergelim funciona como “cultura-armadilha” para a mosca-branca, e como controle de formigas cortadeiras. Trata-se de uma cultura que se insere tanto nos sistemas tradicionais de cultivo como na agricultura sustentável e orgânica.

Com grande heterogeneidade, anual ou perene, de características morfológicas, o gergelim mede de 50 cm a 3 m de altura, possui caule ereto, com ou sem ramificações, com ou sem pelo, e sistema radicular pivo-



tante. As folhas apresentam-se alternadas ou opostas, e as da parte inferior da planta adulta são mais largas e irregularmente dentadas ou lobadas, ao passo que as da parte superior são lanceoladas. As flores são completas e axilares, e variáveis de 1 a 3 por axila foliar. O fruto possui forma de uma cápsula alongada, pilosa, deiscente (que, ao atingir a maturação, abre-se e espalha as sementes pelo chão), ou indeiscente (que não se abre ao atingir a maturação), de 2 a 8 cm de comprimento conforme a variedade. As sementes são pequenas – mil delas pesam de 2 a 4 g dependendo da cultivar e do ambiente. A cor das sementes possui tons que variam do branco ao preto.

Clima

O gergelim é cultivado em regiões de clima tropical, subtropical e em zonas temperadas, e há grande diversidade de tipos bem



adaptados a todas essas localidades. Os principais fatores climáticos que exercem influência direta sobre o desenvolvimento do gergelim são: temperatura, precipitação, luminosidade e altitude. As temperaturas médias ideais para o crescimento e o desenvolvimento da planta situam-se entre 25 °C e 30 °C, incluída aí a germinação das sementes. Temperaturas abaixo de 20 °C provocam atraso na germinação, e se inferiores a 10 °C paralisam todo o metabolismo da planta levando-a à morte. Temperaturas médias de 27 °C favorecem o crescimento vegetativo, bem como a maturação dos frutos do gergelim. Quedas de temperatura durante o período de maturação afetam a qualidade das sementes e do óleo.

A maximização do rendimento depende de precipitações pluviométricas variáveis de 500 e 650 mm anuais, e distribui-se da seguinte maneira: 35%, da germinação ao



florescimento; 45% durante o florescimento; e 20% no início da maturação dos frutos. Em locais com precipitação anual inferior a 300 mm, a cultura pode produzir de 300 a 500 kg/ha de grãos. A exigência hídrica do gergelim está mais diretamente relacionada à distribuição do que à quantidade total de chuvas durante o período vegetativo da planta.

Por ser resistente à seca, o gergelim é muito sensível ao encharcamento do solo. A umidade do solo é benéfica à floração e à frutificação, mas chuvas intensas provocam queda das flores e acamamento das plantas. Em locais cujos períodos chuvosos são mais longos é necessário fazer ajustes na época de seu plantio, para que o excesso de chuvas não comprometa a maturação dos frutos e o rendimento da cultura. Para cultivares cujo ciclo varie de 90 a 100 dias, a época mais



adequada à semeadura é o início dos três últimos meses do período chuvoso.

A maioria das cultivares produz bem até a altitude de 1.250 m. Acima disso as plantas não se desenvolvem, ficam raquí-ticas, pouco ramificadas e apresentam baixa produção. Apesar da grande diversidade do gergelim com relação à duração do número de horas diárias de luz solar (fotoperio-dismo) predominam cultivares de dias curtos que requerem, para plena floração, cerca de 10 horas/dia de brilho solar.

Solos

A cultura do gergelim caracteriza-se por nível razoável de resistência às condições de baixa umidade e fertilidade do solo, nas quais é possível obter produtividades acima da média mundial. Apesar de cultivável em diversos tipos de solo, a planta atinge a



plenitude em solos profundos, de pelo menos 60 cm, bem drenados e de boa fertilidade natural, francos do ponto de vista textural, desde franco-arenosos até franco-argilosos, descartando-se as texturas extremas. Tem preferência por solos de reação neutra, com pH próximo de 7,0. Não tolera acidez elevada, ou seja, abaixo de pH 5,5; nem alcalinidade excessiva, isto é, acima de pH 8,0; por ser uma planta extremamente sensível à salinidade, e, mais ainda, à alcalinidade, em virtude do sódio trocável que, dependendo de sua concentração, pode tornar-se tóxico ao seu metabolismo.

No Nordeste brasileiro, predominam nas regiões produtoras de gergelim os seguintes tipos de solo: Podzólico Vermelho-Amarelo equivalente eutrófico; Vertissolos; Bruno Não Cálcico; Solos Litólicos eutróficos; Planossolos Solódicos; Solonetz Solodizado; Latossolos Vermelho-Amarelo



distróficos; Areias Quartzosas distróficas e Cambissolo eutrófico. Isso mostra que o gergelim é uma cultura que pode ser produzida em diferentes tipos de solo, apresentando, portanto, ampla adaptação às diversas condições edáficas.

As recomendações de correção de acidez e de adubação devem ser feitas com base em resultados de análise química e física do solo, as quais devem basear-se em amostras retiradas da camada arável, normalmente a mais intensamente alterada seja por arações e gradagens, seja pela adição de corretivos, de fertilizantes e de restos culturais. Para minimização de custos, a adubação deve pautar-se sempre pela relação custo/benefício.

Calagem – Em áreas já com calcário, que serão aproveitadas para rotação de culturas, a amostragem do solo para fins de



indicação de fertilizantes pode ser feita logo após a maturação fisiológica da cultura anterior.

Se houver necessidade de calagem em áreas onde se pretenda produzir gergelim pela primeira vez, a amostragem do solo tem de ser feita de modo que possibilite a incorporação do calcário pelo menos dois meses antes da semeadura. Para a correção da acidez do solo deve-se dar preferência ao calcário dolomítico que possui de 25% a 30% de óxido de cálcio (CaO) e mais 12% de óxido de magnésio (MgO).

Além de reduzir a incidência de pragas, a prática de rotação de culturas com adubos verdes melhora a produtividade não só do gergelim como também das culturas que vierem a entrar no sistema de rotação.



Adubação – O gergelim extrai do solo quantidades elevadas de nitrogênio (N), de fósforo (P) e de potássio (K), que variam conforme a produção, o estado nutricional, a variedade utilizada e a parte da planta colhida (Tabela 1). Em geral a planta precisa de 50 kg/ha de N, de 14 kg/ha de P_2O_5 e de 60 kg/ha de K_2O para produzir 1.000 kg/ha de sementes. Arrancar a cultura implica a saída de quase 97% dos nutrientes extraídos, do solo, pelas plantas. Desse total, os frutos respondem por um percentual que varia de 33% a 60% do NPK extraído. Isso empobrece o solo. Para garantir a produtividade de plantios posteriores, essas quantidades de nutrientes precisam ser repostas pela adubação.



Tabela 1. Total de fitomassa e de nutrientes por órgão das plantas de gergelim na colheita.

Parte da Planta	Fitomassa		N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Raízes	779	7,7	2,84	2,4	0,95	3,0	4,33	3,2
Caulres	2.846	28,1	10,24	8,5	7,94	25,0	42,98	31,5
Folhas	2.058	20,4	34,98	29,2	12,30	38,6	16,74	12,3
Frutos	4.429	43,8	71,74	59,9	10,63	33,4	72,42	53,1
Total	10.112	100,0	119,8	100,0	31,82	100,0	136,47	100,0

Fonte: Bascones e Ritas (1961).



O gergelim absorve pouco nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) até o trigésimo dia após o plantio. A partir dessa data, a exigência da planta por esses nutrientes cresce rapidamente e alcança a demanda máxima de nitrogênio aos 74 dias; de fósforo, dos 60 aos 90 dias; e de potássio depois do 35º dia crescendo até o final do ciclo.

Para obter-se maior eficiência na prática da adubação, além das exigências da cultura em nutrientes vários fatores devem ser levados em consideração, a fim de conseguir-se um uso racional dos principais fertilizantes minerais. Dentre tais fatores têm-se o tipo de solo e a solubilidade, a qual determina a maior ou a menor mobilidade dos nutrientes, e, conseqüentemente, o maior grau de lixiviação, principalmente em solos arenosos.



O fósforo, cuja mobilidade no solo é mínima, deve ser totalmente aplicado por ocasião do plantio do gergelim. Em virtude de sua maior mobilidade, o nitrogênio e o potássio devem ser aplicados parceladamente. O nitrogênio pode ser aplicado em duas vezes: metade após o desbaste, metade 25 dias depois, e sempre em solo úmido para evitar que evapore, usando-se, de preferência, o sulfato de amônio. O potássio pode ser incorporado ao solo ou com o fósforo, ou em duas vezes (com o nitrogênio), de acordo com a capacidade de lixiviação do solo.

Quando há deficiência de nutrientes no solo, ou quando as condições do ambiente não são favoráveis, as plantas podem exibir sintomas de deficiência (Tabela 2).



Tabela 2. Sintomas de deficiência de nutrientes em gergelim.

Clorose geral com ou sem o murchamento das plantas

Inicialmente, os sintomas aparecem nas folhas mais velhas, associados ao seguinte:

- Deficiência de nitrogênio (N): Plantas de cor verde-clara, sem ramificação, de caules delgados e com folhas eretas. As folhas superiores apresentam-se com uma coloração de tom verde-pálido. Em estado avançado dessa deficiência, as folhas inferiores tornam-se amareladas, depois, alaranjadas, e em seguida caem.
- Deficiência de fósforo (P): Plantas sem ramificações, de caules finos e de porte baixo. As folhas superiores apresentam coloração verde-forte, as mais velhas ficam opacas e escuras e exibem uma coloração verde-acinzentada. Ocorre necrose nas folhas mais velhas, que, em seguida, caem.
- Deficiência de magnésio (Mg): As folhas mais velhas apresentam clorose internervural, a princípio ligeiramente amarelada, e, depois, alaranjada. O verde persiste nas nervuras e nas veias, com padrão característico.

Clorose mosqueada com e sem necrose

Deficiência de potássio (K): Plantas nanicas e com as folhas mais velhas onduladas e encarquilhadas para cima. Inicialmente ocorre uma clorose mosqueada, depois alaranjada e, finalmente, cor de cobre. Não há queda de folhas.

Efeitos localizados nas regiões de crescimento

Deficiência de cálcio (Ca): Morte da gema apical seguida de distorção no ápice e na base das folhas jovens, as quais formam um gancho para baixo (ápice) que, depois, é torcido e enrugado.



Cultivares

A escolha correta da cultivar para determinados ambiente e sistema de produção é de grande importância para a obtenção de boa produtividade. Entretanto, é comum os produtores reutilizarem suas próprias sementes para a formação de nova lavoura de gergelim; prática essa que provoca prejuízos como: proliferação de doenças, depreciação comercial dos produtos, além de perda de produtividade e da uniformidade.

As variedades de gergelim diferenciam-se por vários atributos como: altura, ciclo (de 70 a mais de 170 dias), coloração das sementes e tipo de ramificação. As variedades produtoras de sementes de cor branca, e/ou creme, são de maior valor comercial, ao passo que as pretas caracterizam-se por serem de demanda restrita, mas em ascensão no mercado externo. A maioria das cultivares



brasileiras é dotada de ramificações e produz sementes de cor creme.

Na Embrapa Algodão, o programa de melhoramento genético do gergelim já viabilizou o desenvolvimento de quatro cultivares comerciais. A seguir (Tabela 3) são apresentadas três variedades delas atualmente recomendadas para cultivo comercial no Nordeste do Brasil e em áreas afins.

Preparo do Solo e Plantio

Por propagar-se por sementes, que, por sinal, são muito pequenas, o gergelim precisa ser semeado em solo bem preparado para facilitar a emergência das plântulas, promover seu estabelecimento o mais rápido possível e evitar a competição com as plantas daninhas que prejudicam o desenvolvimento e o crescimento da cultura.



Tabela 3. Cultivares de gergelim cujo cultivo é recomendável no Nordeste brasileiro e em áreas afins.

Cultivar	Características
CNPA-G2	Origem: seleção massal da cultivar Venezuela-52. Porte: mediano (até 1,60 m). Ciclo: 100 dias (médio). Hábito de crescimento: ramificado. Número de frutos/axila: 3. Cor das sementes: creme. Tolerante à mancha angular. Indicação: recomendada para plantio de sequeiro e de irrigado em todos os estados da Região Nordeste, em virtude de sua alta estabilidade produtiva.
CNPA-G3	Origem: seleção genealógica da cultivar Tegel. Porte: médio (até 1,60 m). Ciclo: 90 a 100 dias. Hábito de crescimento: ramificado. Floração e maturação uniformes. Número de frutos/axila: 1. Cor das sementes: creme. Resistente à mancha angular. Indicação: Região Semi-Árida Nordestina, onde a mancha angular é a principal doença da cultura.
BRS 196 CNPA-G4	Origem: seleção genealógica da cultivar Zirra FAO 51284. Porte: em média 1,55 m. Ciclo: 90 dias. Hábito de crescimento: ramificado. Floração e maturação uniformes. Número de frutos/axila: 1. Cor das sementes: creme. Teor de óleo: de 48% a 50%. Tolerante à murcha de <i>Macrophomina</i> , à mancha angular e à cercosporiose. Indicação: condições de cultivo na Região Nordeste e no cerrado de Goiás.



O preparo do solo inicia-se com a limpeza da área, a trituração e a pré-incorporação dos resíduos vegetais com grade leve ou niveladora. Depois de 7 a 15 dias da incorporação, faz-se uma aração profunda dependendo do tipo e da profundidade do solo, com arado de aiveca, e, posteriormente, gradeia-o com grade simples.

O sistema de plantio do gergelim pode ser manual ou mecanizado em conformidade com o tamanho da área e o nível tecnológico da lavoura. A quantidade de sementes varia de 1,5 a 3,5 kg.

A semeadura deve ser feita em sulcos rasos contínuos, ou em covas rasas com profundidade de 1 a 2 cm. Pode ser feita manualmente (com a ponta de dois dedos), ou com semeadora manual feita com lata de 1 litro, ou similar, acoplada a uma haste



de madeira, com um furo no fundo ajustado para liberar de 6 a 10 sementes por cova, de modo que gaste, em média, 3 kg de sementes por hectare (Fig. 1).

Foto: Marenilson Batista da Silva.



Fig. 1. Semeadora manual apropriada para o plantio em covas.

Há também uma semeadora simples para o plantio em sulcos (Fig. 2), a qual foi desenvolvida por produtores; oferece maior agilidade e precisão na distribuição das



Foto: Luís Leme.

Fig. 2. Semeadora manual apropriada para o plantio em sulcos.



sementes; foi construída a partir de equipamentos adaptados; e dispõe de mecanismos para abrir o sulco, distribuir as sementes e fazer o atterramento. Nesse sistema gastam-se, em média, 2 kg de sementes por hectare.

Para a semeadura mecanizada, podem ser usadas máquinas de plantio destinadas a sementes pequenas, como a de cenoura, ou pode-se adaptar o disco cego que normalmente vem com as máquinas, fazendo-se 8 furos de $3/16$ de polegadas e calibrando-se a saída para 4 a 8 sementes.

A época de semeadura depende do ciclo da cultivar e do período chuvoso da região. O importante é não chover na fase de colheita e de secagem, a fim de garantir-se a obtenção de sementes de bom padrão comercial. A incidência de chuvas sobre as cápsulas abertas provoca o enegrecimento das sementes.



Para o plantio de cultivares ramificadas recomenda-se o espaçamento de 80 cm a 1 m entre fileiras, e de 20 cm entre plantas. Para o plantio de cultivares não ramificadas recomenda-se o espaçamento de 60 a 70 cm entre fileiras, e de 10 cm entre plantas. Para configuração de plantio em fileiras duplas recomenda-se o espaçamento de 1,70 m entre fileiras duplas de 30 cm dentro da fileira, e de 10 cm entre plantas (Fig. 3).



Foto: Napoléão E. M. Beltrão.

Fig. 3. Cultivar CNPA-G 2 em configuração de plantio de 1,70 m x 30 cm x 10 cm, Sousa, PB. 1994.



Para que a população de plantas satisfaça as recomendações de espaçamento e de densidade de plantio, que gira em torno de 100 mil plantas/ha, é necessário fazer o raleamento, ou o desbaste, mantendo-se as plantas mais vigorosas e retirando-se as excedentes (Fig. 4). O desbaste deve ser feito com solo úmido e em duas etapas: inicialmente, quando as plantas estiverem com 4 folhas, deixar de 4 a 5 plantas por unidade de espaça-

Foto: Nair H. C. Arriel.



Fig. 4. Detalhe da semeadura em sulco, que mostra o excesso de plantas.



mento e, na segunda etapa, quando as plantas alcançarem de 12 a 15 cm de altura, deixar de 2 a 3 plantas.

Tratos Culturais

Como o gergelim é uma planta de crescimento inicial bastante lento, os primeiros 45 dias depois da emergência das plântulas são críticos para essa cultura que, nesse período, deve ser mantida livre de plantas daninhas. O próprio preparo adequado do solo pode funcionar como excelente método de controle da vegetação daninha. Devem ser feitas de 2 a 3 capinas durante o ciclo da planta, com enxada ou cultivador.

Controle químico de plantas daninhas – O uso de herbicidas deve levar em conta vários fatores, entre os quais a composição textural do solo e o teor de matéria



orgânica: solos com baixo teor de argila (inferior a 15%), e com baixo teor de matéria orgânica (inferior a 2%), devem receber doses menores que aqueles com elevado teor de argila (superior a 35%) e com elevado teor de matéria orgânica (acima de 4%). É importante também conhecer os tipos de ervas predominantes.

Os herbicidas (Diuron, Pendimethalin e Alachlor) testados no cultivo do gergelim são, na maioria, pré-emergentes. O produtor deve preparar a área, plantar o gergelim em solo úmido e, em seguida aplicar o herbicida. Os herbicidas Diuron e Pendimethalin foram testados, em pré-emergência, em solo Bruno Não Cálcico, de textura franco-arenosa: nessas condições, as dosagens da mistura de 50 g (Diuron) + 75 g (Pendimethalin) do ingrediente ativo/hectare foram suficientes para um bom nível de controle de plantas



daninhas. Em solo tipo Vertissol de textura argilosa, além dos dois herbicidas antes citados usou-se o Alachlor. As dosagens da mistura, a seguir especificadas, foram suficientes para um excelente nível de controle de plantas daninhas: 75 g (Diuron) + 1,25 kg (Pendimethalin) e 75 g (Diuron) + 1,44 kg (Alachlor) do ingrediente ativo/hectare. Nessas condições, o custo do controle químico foi, em média, 73% inferior ao custo da capina manual com enxada.

Rotação de culturas – Além de promover a redução de pragas e melhorar a produtividade tanto do gergelim quanto das demais culturas que entram no esquema de rotação, o sistema de rotação de culturas auxilia no controle de ervas daninhas, reduz a erosão e mantém a matéria orgânica no solo. As culturas normalmente cultivadas em



rotação com o gergelim são o algodão, o milho e o feijão. Contudo, em rotação com o gergelim cultiva-se também a soja, o amendoim, a mamona e o sorgo. Exemplos de rotação de culturas: feijão–gergelim, milho–gergelim, ou mamona–amendoim–gergelim. Nas regiões que possibilitam o cultivo de “safrinha” pode-se optar pelo cultivo do gergelim após o da soja ou o do algodão herbáceo.

Consórcio – O sistema de consórcio pode ser vantajoso desde que, ao adotá-lo, o produtor leve em conta os aspectos relacionados à configuração de plantio, à população de planta, aos tipos de consórcios e à época relativa de plantio das espécies envolvidas no consórcio, a fim de obter um sistema eficiente e mais estável que o do monocultivo. O gergelim pode ser cultivado em consórcio com o algodão, a mamona



(Fig. 5), o milho, o sorgo, o amendoim, a soja e outras variedades de *Phaseolus*. Além disso, há a possibilidade de cultivar-se o gergelim em consórcio com fruteiras (cajueiro, por exemplo), árvores florestais ou palmeiras, com benefícios significativos para o ecossistema.



Napoleão E. M. Beltrão.

Fig. 5. Sistema de consórcio mamona + gergelim, plantando-se o gergelim 15 dias depois de se plantar a mamona.



Doenças

As principais doenças do gergelim são as manchas foliares causadas por fungos, que podem resultar em sérios prejuízos à cultura quando as condições climáticas são favoráveis a seu desenvolvimento.

Mancha angular – *Cylindrosporium sesami*

Doença que geralmente afeta as folhas do gergelim produzindo nelas manchas, angulares e irregulares, pardo-escuras e limitadas, em um ou mais lados, pelas nervuras, com lesão de coloração mais clara na parte inferior. Afeta com maior intensidade o terço inferior da planta (Fig. 6). O fungo que a provoca é transmitido pelas sementes (fonte do inóculo). Em área plantada, a propagação da doença ocorre por meio do vento que transporta os esporos das plantas



infectadas para plantas sadias. O meio mais eficiente de controle dessa doença é o uso de cultivares resistentes. Recomenda-se, ainda, tanto a desinfecção das sementes como a adoção do sistema de rotação de culturas.



Foto: Emídio Ferreira Lima.

Fig. 6. Sintomas de mancha angular em gergelim.

Mancha de cercospora – *Cercospora sesami*

Folhas e frutos apresentam manchas arredondadas, com centro de cor cinza-claro a esbranquiçada e de bordas marrons (Fig. 7).



Nos caules e nos segmentos que prendem a folha ao ramo ou ao tronco (pecíolos), as lesões são largas e elípticas e chegam a formar cancos com área necrosada e deprimida. O fungo penetra no interior da cápsula, alcança as sementes e as torna enegrecidas. Lesões nas primeiras folhas surgidas quando da germinação da semente (cotilédones) podem dar origem a infecções secundárias. Para evitar a disseminação do agente causador da doença (patógeno), recomenda-se tratar as sementes com fungicidas à base de

Foto: Emídio Ferreira Lima.



Fig. 7. Manchas foliares causadas por cercosporiose.



Carbendazin e Tiofanato Metílico, fazer pulverizações preventivas com fungicidas que contêm cobre (cúpricos) e usar cultivares resistentes.

Podridão-negra-do-caule – *Macrophomina phaseolina*

O fungo afeta, principalmente, o caule e os ramos da planta, e provoca neles lesões de cor marrom-clara, as quais podem circundar essas partes da planta ou então se estender de forma longitudinal, e até mesmo alcançar o broto terminal da planta (Fig. 8). Há também nessas lesões algumas pintas pretas (escleródios e picnídios). As plantas afetadas murcham e podem até mesmo secar e morrer. Altas temperaturas, baixa umidade do solo e baixa disponibilidade de potássio favorecem o aparecimento desse patógeno. A disseminação da doença ocorre pela água (de irrigação ou de chuva) contaminada, por partículas do



solo e por sementes infectadas. Para o controle desse fungo devem ser adotadas as seguintes práticas: usar sementes saudáveis, fazer rotação de culturas, eliminar restos culturais, fazer o tratamento das sementes com o fungicida Propineb e usar cultivares resistentes.

Foto: Nair H. C. Arriel.



Fig. 8. Podridão-negra-do-caule em gergelim.

Murcha de fusarium – *Fusarium oxysporium*

Os sintomas dessa doença são flacidez e murcha da planta que, posteriormente, seca



e morre. Fazendo-se um corte transversal no caule pode-se observar o enegrecimento dos tecidos do sistema vascular da planta (Fig. 9). O fungo que transmite essa doença sobrevive em forma de esporos, no solo, onde vive, saprofiticamente, de restos de cultura. Sua disseminação é feita por partículas do solo e gotas de água (de chuva

Fig. 9. Planta atacada por murcha de fusarium.



Foto: Emídio Ferreira Lima.



e de irrigação) contaminadas. Sementes sadias, rotação de culturas, eliminação de restos de culturas e cultivares resistentes devem ser usadas como medidas de controle.

Filoidia

Essa anomalia caracteriza-se pelo encurtamento das partes do caule da planta situadas entre dois nós (entrenós), bem como pela abundante proliferação de flores e de ramos da região apical da planta, o que lhe dá um aspecto de vassoura (Fig. 10). A transformação dos órgãos florais em folhas torna a planta estéril. Essa anomalia é transmitida por insetos jassídeos, *Deltocephalus* sp., e tem sido associada à presença de microrganismos semelhantes a micoplasmas.



Foto: Emídio Ferreira Lima.

Fig. 10. Sintomas de filoidia em gergelim.

Virose

Acometidas de virose, as plantas mostram-se atrofiadas, apresentam superfície foliar com áreas cloróticas, ou de cor amarela, intercaladas com áreas de coloração verde (Fig. 11). A virose é transmitida por feijão e por malváceas (guaxumas, vassourinhas), bem como pela cigarrinha-verde que teve contato com planta infectada. Para evitar a sua disseminação recomenda-se a erradicação e a queima das plantas afetadas.



Foto: Emídio Ferreira Lima.



Fig. 11. Sintomas de virose em gergelim.

Mancha bacteriana – *Xanthomonas campestris* pv. *semami*

Inicialmente aparecem manchas escuras arredondadas, ou angulares, nas folhas, nos caules e nas cápsulas que, posteriormente, adquirem coloração marrom-avermelhada, ou preta, as quais podem unir-se e formar uma



grande área necrosada (coalescer). A mancha bacteriana é disseminada por água da chuva e o vento, e transmitida pela semente. Pode sobreviver em restos culturais. Alto teor de nitrogênio no solo favorece o surgimento dessa doença. Para seu controle, recomenda-se a eliminação de restos culturais, a rotação de culturas e o uso de sementes sadias.

Mancha de alternaria – *Alternaria sesami*

Os sintomas dessa doença são manchas marrons, circulares ou irregulares, nas folhas e nos caules, que podem coalescer e levar a área afetada a necrosar, causando o desfolhamento e a morte da planta. Altas temperaturas favorecem o surgimento dessa doença transmitida por sementes. Como medida de seu controle recomenda-se fazer rotação de culturas, eliminar restos culturais e usar sementes sadias.



Pragas

As principais pragas que atacam o gergelim, encontradas em lavouras de produtores, são: lagarta-enroladeira, pulgão, cigarrinha-verde e saúva.

Lagarta-enroladeira – *Antigastra catala-unalis*

Como principal praga que causa danos à cultura de gergelim, a lagarta-enroladeira exige controle sistemático em grandes lavouras ou em áreas tradicionais de cultivo. Ataca o cultivo a partir do 15º dia de emergência das plântulas até o amadurecimento das cápsulas. No estágio inicial do ataque ocorre o atrofiamento de ramos e de folhas. As larvas dobram o limbo foliar no sentido longitudinal, tecem teias e alimentam-se da face dorsal das folhas, de brotos, de flores, de cápsulas



imaturas e de sementes. Adulto, o inseto é uma mariposa de 8 mm de largura e 15 mm de envergadura. Em grandes infestações, as mariposas fazem galerias na ponta (ápice) da planta e nos frutos (Fig. 12). Seu controle é feito pela eliminação das ervas daninhas e com o uso dos inseticidas Deltamethrin ou Carbaryl antes da frutificação.



Foto: Marenilson Batista da Silva e Lúcia Helena Avelino Araújo.

Fig. 12. Lagarta-enroladeira, inseto adulto e danos na planta e nos frutos.



Pulgão – *Aphis* sp.

Os pulgões ocorrem em cultivos irrigados. O ataque inicial deles é feito em reboleiras. Formam colônias na face inferior das folhas que, então, tornam-se brilhosas por causa da excreção da “mela” proveniente da sucção do açúcar, a qual serve de substrato para o desenvolvimento da fumagina que, por sua vez, impede a fotossíntese (Fig. 13).

Foto: Sérgio Cobel.



Fig. 13. Colônia de pulgões em folhas de gergelim.



Os pulgões são transmissores de viroses. Para combatê-los recomenda-se o uso de inseticidas sistêmicos, mas isso só quando estritamente necessário, para não eliminar a população de inimigos naturais.

Mosca-branca – *Bemisia argentifolii*

Tanto o inseto adulto como as ninfas da mosca-branca que se estabelecem, em colônias, na face inferior das folhas, causam danos ao gergelim. Altas infestações provocam o “mela”, ocasionam o surgimento da fumagina e definham a planta (Fig. 14). Os insetos adultos são transmissores de viroses.

Foto: Lúcia Helena Avelino Araújo.



Fig. 14. Insetos adultos em folha de gergelim.



Para o controle da mosca-branca é pre-ciso eliminar as plantas daninhas, fazer bar-reiras com milho, ou com sorgo forrageiro, e usar inseticidas, para adultos e ninfas, com detergentes neutros (160 mL/ 20 L de água), ou óleos (0,5 a 0,8%), ou então sabões para redução do número de ninfas, em pulve-rizações dirigidas à parte inferior da folha. Não repetir o uso de produtos de mesmo princípio ativo, nem usar misturas de pro-dutos, pois essa prática promove resistência a inseticida. Vários inimigos naturais têm sido associados ao complexo de espécies de mosca-branca, tais como os do gênero *Chrysoperla*, *Hippodamia*, *Coleomegilla* e *Cycloneda*.

Cigarrinha-verde – *Empoasca* sp.

Ao sugar a seiva, o inseto inocula uma toxina que compromete tanto o desenvolvi-mento da planta quanto a sua produção.



As plantas atacadas por cigarrinha-verde apresentam folhas de coloração verde-amarelada, com bordas enroladas para baixo, e ramos tenros, estiolados. A cigarrinha-verde é transmissora de viroses e da filoidia do gergelim, especialmente quando há lavouras de feijão-macáçar e malváceas (guaxumas e vassourinhas) infectadas com viroses em áreas próximas à de seu plantio. O controle químico é feito com inseticidas sistêmicos à base de demeton-metílico, thiometon ou pirimicarb.

Saúvas – *Atta* spp.

Cortam folhas e ramos tenros do gergelim, e podem até mesmo destruir completamente as plantas em sua fase inicial de desenvolvimento. O controle químico com iscas tóxicas granuladas é muito utilizado, mas deve ser evitado em dias chuvosos e em solos úmidos. As iscas devem



ser distribuídas, ao lado dos carreiros ativos, em porções ou em porta-isca. É importante vistoriar freqüentemente a área.

Colheita, Beneficiamento e Armazenamento

Colheita – A colheita é uma das etapas mais importantes para o rendimento final do sistema produtivo do gergelim, pois perdas de 50%, ou mais, de sementes, podem ocorrer em decorrência da abertura dos frutos depois da maturação completa. Além disso, também a qualidade das sementes pode ser afetada caso haja incidência de chuvas nos frutos abertos. Por isso, a colheita do gergelim deve ser programada para a época de estiagem, e em sincronia com o ciclo da cultivar que é, na maioria das vezes, de 90 a 110 dias.



A colheita pode ser manual (forma tradicional entre pequenos e médios produtores), ou mecânica. Por ser a etapa mais trabalhosa, a colheita representa cerca de 60% a 70% do custo total de produção.

A operação de colheita deve ser feita assim que as hastes, folhas e frutos atingirem o amarelecimento completo, e antes que os frutos estejam totalmente abertos. Em cultivares deiscentes, os frutos da base abrem-se mais cedo, o que indica o momento exato para que se inicie a colheita.

Normalmente a colheita do gergelim é feita de forma manual, com rendimento de 0,2 a 0,3 ha/hora/homem. Nesse caso, as plantas devem ser cortadas na base, a uma distância de 20 cm do solo, e amarradas, com cipó ou embira, em feixes pequenos de



30 cm de diâmetro, os quais devem ser empilhados no campo ou encostados em cercas, com as pontas (ápices) para cima (Fig. 15) para que sequem ao sol por 10 dias, aproximadamente. Quando as hastes estiverem secas, deve-se fazer a batedura para separar as sementes dos frutos.



Foto: Marenilson Batista da Silva.

Fig. 15. Operações de colheita manual de gergelim.



Batedura, limpeza e ventilação –

A batedura deve ser feita sobre lona, ou sobre um pano de algodão, a fim de facilitar a coleta das sementes, a limpeza e a ventilação, bem como a exposição ao sol para completar a secagem. Para a batedura pode-se usar um pedaço de madeira, ou mesmo bater as plantas umas contra as outras. Para a limpeza e a ventilação, normalmente são utilizadas duas peneiras: uma de malha grossa (ref. 60), que deixe passar o gergelim e retenha os restos culturais; e outra de malha fina (ref. 35) para a remoção de materiais bem pequenos. A maturação do gergelim não é uniforme porque os frutos apresentam, na planta, idades diferentes, o que afeta a eficiência do processo de colheita. Dependendo da cultivar são necessárias até três bateduras para que todas as sementes se soltem.



A ventilação, que pode ser natural ou artificial, auxilia na eliminação de impurezas por diferença de densidade. Sujeira, terra, pedras, pedaços de pau desvalorizam e prejudicam a comercialização do produto final.

Na colheita mecanizada devem ser usadas cultivares indeiscentes, de alto rendimento, ou cultivares com alta retenção de sementes na cápsula, o que se restringe hoje a países como Estados Unidos, Venezuela e Colômbia, onde foram desenvolvidas máquinas e implementos adaptados para o cultivo mecanizado. Nesse sistema, a maturação uniforme é fundamental para garantir a eficiência da operação. Herbicidas desseccantes, como Diquat e Paraquat, podem ser usados para uniformizar a secagem das plantas.



Depois da colheita e da secagem das sementes, faz-se a limpeza definitiva (abanação e retirada de folhas e de pedaços de galhos), e, em seguida, ensaca-se e armazena-se o gergelim, obedecendo-se às normas gerais de armazenamento tais como: escolha de local ventilado para a armazenagem, uso de estrado de madeira por sob as sacas, proteção contra chuvas e orvalho.

Comercialização

No Nordeste brasileiro, a comercialização do gergelim é bastante pulverizada e de difícil organização, principalmente por ser proveniente de pequenos agricultores, em poder dos quais se concentra a maior parte da produção. Nessa situação, o ideal é que os agricultores se organizem em cooperativa e em associações para fomentar o cultivo em comunidade, o qual tenha por base um



planejamento prévio para maior eficiência e rentabilidade da exploração do gergelim, principalmente pelo fato de o consumo nacional apresentar-se superior à oferta do produto.

Há no setor industrial do Estado de São Paulo algumas grandes e tradicionais firmas compradoras de gergelim, assim como há outras pequenas empresas, do Estado do Paraíba, por exemplo, que além de processarem o gergelim para a produção de concentrados protéicos fazem também o esmagamento dele para a obtenção de óleo vegetal.

Coeficientes Técnicos

A Tabela 4, a seguir, apresenta a quantidade por hectare, de mão-de-obra e de insumos, necessária para o cultivo de gergelim.



Tabela 4. Coeficientes técnicos, por hectare, em solo já cultivado.

Discriminação	Unidade	Quantidade
1. Serviços de terceiros		
1.1 Preparo do solo (aração/gradagem)	h/t	3
1.2 Coveamento, ou abertura de sulco, e plantio	d/h	4
1.3 Capinas		
1.3.1 Cultivador	d/h/a	3
1.3.2 Retoques à enxada	d/h	15
1.4 Desbaste	d/h	6
1.5 Pulverizações	d/h	2
1.6 Corte e formação de medas	d/h	10
1.7 Batedura e peneiragem	d/h	6
Subtotal (1)		
2. Insumos		
2.1 Sementes	kg	3
2.2 Defensivos		
2.2.1 Formicida	kg	2
2.2.2 Inseticida	L	2
Subtotal (2)		
A – Produção estimada gergelim	kg	800
B – Custo de produção total (1+2)		
C – Valor da produção R\$		
D – Renda líquida (C – B)		
E – Relação benefício/custo (D/B)		
Total geral		
Geração de emprego – 0,3 homem/ano		



Composição Química e Usos

O gergelim é um alimento de alto valor nutricional, rico em óleo e em proteínas. Além dos fins alimentares, seus grãos encontram diversas aplicações na indústria farmacêutica, cosmética e oleoquímica.

O principal produto do gergelim são suas sementes, de elevado valor nutricional por conterem quantidades significativas de vitaminas, principalmente do complexo B e de constituintes minerais (Tabela 5) como cálcio, ferro, fósforo, potássio, magnésio, sódio, zinco e selênio.

As sementes fornecem óleo muito rico em ácidos graxos insaturados – oléico (47%) e linoléico (41%) –, além de vários constituintes secundários como sesamol, sesamina, sesamolina e gama tocoferol, os quais determinam sua elevada qualidade, em especial a estabi-



Tabela 5. Composição média da semente de gergelim e principais nutrientes.

Constituinte	Valor expresso / 100 g de sementes
Energia (Kcal)	578,00
Umidade (g)	4,70
Proteína (g)	19,80
Gordura (g)	51,90
Carboidrato (g)	15,30
Fibra (g)	3,10
Fibra dietética (g)	11,2
Cinzas (g)	5,20
Cálcio (mg)	1.200,00
Fósforo (mg)	540,00
Ferro (mg)	9,60
Sódio (mg)	2,00
Potássio (mg)	400,00
Caroteno (mg)	17,00
Vitamina B1 (mg)	0,95
Vitamina B2 (mg)	0,25
Niacina (mg)	5,10

Fonte: Namiki (1995); Souci et al. (1994).

lidade química em decorrência da resistência à rancificação por oxidação, propriedade essa atribuída ao sesamol. O teor de óleo representa de 44% a 58% do peso das sementes. A torta é rica em proteínas (39,7%),



possui baixo teor de fibras (4,7%), elevados teores de vitaminas do grupo B, e alta concentração de aminoácidos que contêm enxofre, especialmente a metionina (1,48%). Tal concentração é de duas a três vezes mais elevada que aquela encontrada em tortas de soja, de algodão e de amendoim.

Descascadas, tostadas e moídas, as sementes do gergelim são usadas na produção de uma pasta espessa (manteiga), conhecida como *tahine* e tradicionalmente empregada na culinária do Oriente Médio. Judeus e árabes adicionam açúcar ao *tahine* no preparo do *halawe*. Os turcos fazem a *halvah*, uma mistura de queijo com gergelim torrado, prensado e recoberto com açúcar ou mel. Na Índia, adiciona-se o gergelim às comidas típicas, como a *dosa*, para elevar o seu nível de aminoácidos sulfurados.



Na Venezuela, o gergelim e a soja são usados no enriquecimento da *arepas*: produto típico preparado a partir de farinha de milho. As sementes são utilizadas também no preparo do gersal (gergelim + sal): um dos temperos básicos da culinária e substância da medicina macrobiótica e integral.

Além de alimento ideal para diminuir a acidez do sangue, aumentar a atividade e o reflexo cerebrais, combater doenças venéreas e fortalecer a pele, por possuir cálcio em sua composição (as sementes contêm o triplo de cálcio encontrado em uma medida comparável de leite) o gergelim é também um excelente preventivo do desgaste ósseo (osteoporose).

As sementes de gergelim podem ser usadas em saladas e no arroz, ou então ser ingeridas diariamente. Na culinária caseira, usa-se o grão como tempero, e dele pode-



se fazer a farinha (semente torrada e moída) usada na massa de biscoitos, bolachas, bolos, doces, sopas, mingaus, pães e pastas, a qual pode ser empregada também no enriquecimento de alimentos, sobretudo nos da merenda escolar. No Nordeste do Brasil, as sementes do gergelim são tradicionalmente usadas no preparo de alimentos como paçoca, cocada, tijolinho, fubá e pé-de-moleque.

A torta de gergelim, subproduto da extração do óleo, pode ser destinada, sem quaisquer restrições, à alimentação humana e animal, em virtude de seu alto teor de proteína (39,77%) e de seu baixo teor de fibras (4,7%). Obtida por prensagem (método Expeller) dos grãos, a torta possui ainda 8,2% de umidade, 12,8% de óleo, 22,8% de carboidratos e 11,8% de cinzas.

As preparações caseiras, de uso interno e externo, são recomendadas pela medicina



popular. O chá das folhas de gergelim é adstringente da diarreia; e, além de anti-reumático e de antiinflamatório, o óleo das sementes é usado ainda em emplastos contra queimaduras, bem como para aumentar a secreção de leite, ou seja, é galactagogo. Na aromaterapia, o óleo de sementes de gergelim é base para as composições sinérgicas dos óleos essenciais.

Referências

BASCONES, L.; RITAS, J. L. La nutrición mineral del ajonjolí: I. Extracción total de nutrientes. **Agronomía tropical**, Maracay, v. 11, n. 2, p. 93-101, 1961.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Statistical Data**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat>>. Acesso em: 15 jun. 2005.



NAMIKI, M. The chemistry and physiological functions of sesame. **Food Reviews International**, New York, v. 11, n. 2, p. 281-329, 1995.

SOUCI, S. W.; FACHMANN, W.; KRAUT, H. **Food composition and nutrition tables**. 5th ed. London: Medpharm, 1994. 678 p.

Literatura Recomendada

ARRIEL, N. H. C.; ANDRADE, F. P.; VIEIRA, D. J.; COUTINHO, J. L. B.; OLIVEIRA, J. S.; AMABILE, R. F.; DANTAS, E. S. B.; PEREIRA, J. R. Análise de adaptabilidade e estabilidade de produção de sementes em gergelim. **Revista de oleaginosas e fibrosas**. Campina Grande, v. 4, n. 3, p. 181-191, 2000.

BELTRÃO, N. E. de M.; FREIRE, E. C.; LIMA, E.F. **Gergelincultura no trópico**



semi-árido nordestino. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1994. 52 p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 18).

BELTRÃO, N. E. M.; VIEIRA, D. J. (Ed.). **O agronegócio do gergelim no Brasil.** Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001, 348 p.

EMBRAPA ALGODÃO. **BRS 196 (CNPA G4):** nova cultivar de gergelim e seu sistema de cultivo. Campina Grande, 2000. (Fôlder).

EVANS, R. J; BANDEMERS, S. L. Nutritive values of none oilseed proteins. **Cereal Chemistry**, St. Paul, v. 44, n. 5, p. 417-426, 1967.

FAO; OMS; ONU. **Necessidades de energia e de proteínas.** Genebra, 1985. 220 p. (Série de informes técnicos, 724).



FIRMINO, P. de T. **Gergelim**: sistemas de produção e seu processo de verticalização, visando produtividade no campo e melhoria da qualidade da alimentação humana. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 1996. (Prêmio Jovem Cientista).

Endereços Úteis

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica – PqEB,

Av. W3 Norte (final)

CEP 70770-901 Brasília, DF

Fone: (61) 3340-9999

Fax: (61) 3340-2753

vendas@sct.embrapa.br

www.sct.embrapa.br/liv

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1.143 – Centenário

CEP 58107-720 Campina Grande, PB

Caixa Postal 174

Fone: (83) 3315-4300

Fax: (83) 3315-4367

sac@cnpa.embrapa.br

Coleção Plantar

Títulos Lançados

A cultura do alho
As culturas da ervilha e da lentilha
A cultura da mandioquinha-salsa
O cultivo de hortaliças
A cultura do tomateiro (para mesa)
A cultura do pêssego
A cultura do morango
A cultura do aspargo
A cultura da ameixeira
A cultura da manga
A propagação do abacaxizeiro
A cultura do chuchu
Produção de mudas de manga
A cultura da banana
A cultura do mamão
A cultura da maçã
A cultura do urucum
A cultura da pimenta-do-reino
A cultura da castanha-do-brasil
A cultura do cupuaçu
A cultura da pupunha
A cultura do açaí
A cultura da goiaba
A cultura do mangostão

A cultura do guaraná
A cultura da batata-doce
A cultura da graviola
A cultura do dendê
A cultura do caju
A cultura da amora-preta (2ª edição)
A cultura da melancia
A cultura do mamão (2ª edição)
A cultura da banana (2ª edição)
A cultura do limão-taiti (2ª edição)
A cultura da acerola (2ª edição)
A cultura do maracujá (2ª edição)
A cultura da batata
A cultura da cenoura
A cultura do melão
A cultura da cebola
A cultura do sapoti
A cultura do coqueiro: mudas
A cultura do coco
A cultura do abacaxi (2ª edição)



Na Embrapa Informação Tecnológica, você encontra livros, revistas, fitas de vídeo, DVDs e CD-ROMs sobre agricultura, pecuária, agronegócio, etc.

Para fazer seu pedido, acesse
www.sct.embrapa.br/liv ou
telefone para (61) 3340-9999.

Impressão e acabamento
Embrapa Informação Tecnológica



Algodão

A Embrapa
coloca em suas mãos as
tecnologias geradas e testadas
em 34 anos de pesquisa.

As informações de que você
precisa para o crescimento
e o desenvolvimento da
agropecuária estão à
sua disposição.

Consulte-nos.

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE 6157